

Abstract of JP59143707

PURPOSE: To aim at a reduction in pitching at a convex-form step difference as well as to make improvements in driving comfortableness and in the stability of steerage, by increasing the damping force of a shock absorber and a spring constant in an air spring chamber with a low level detection signal of a suspension unit, while forming the suspension unit so as to be controlled into a hard state.

CONSTITUTION: A low level detection sensor 17L for convex-form step difference detection use detects a low car height level, and when the detected level is inputted into a control unit 14, this control unit 14 makes a damping force selector mechanism D of a shock absorber 4 into a hard state via a solenoid driving circuit 13a and a simultaneously an air chamber spring constant selector mechanism E into a hard state as well. With this, rotation by the pitching of a car body B caused by passing a convex-form step difference is reduced, thus driving comfortableness and steering stability both can be improved.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—143707

⑮ Int. Cl.³
B 60 G 17/00

識別記号

庁内整理番号
8009—3D

⑬ 公開 昭和59年(1984)8月17日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 車両用サスペンション装置

菱自動車工業株式会社乗用車技術センター内

⑯ 特 願 昭58—16655

⑰ 発 明 者 高田弘之

⑱ 出 願 昭58(1983)2月3日

岡崎市橋目町字中新切1番地三
菱自動車工業株式会社乗用車技術センター内

⑲ 発 明 者 熊谷直武

⑳ 発 明 者 原良光彦

岡崎市橋目町字中新切1番地三
菱自動車工業株式会社乗用車技術センター内

岡崎市橋目町字中新切1番地三
菱自動車工業株式会社乗用車技術センター内

㉑ 発 明 者 豎本實

㉒ 出 願 人 三菱自動車工業株式会社

岡崎市橋目町字中新切1番地三
菱自動車工業株式会社乗用車技術センター内

東京都港区芝5丁目33番8号

㉓ 発 明 者 滝澤省三

㉔ 復 代 理 人 弁理士 飯沼義彦

岡崎市橋目町字中新切1番地三

明 細 書

1 発明の名称

車両用サスペンション装置

2 特許請求の範囲

減衰力切換機構をそなえるショックアブソーバと、ばね定数切換機構をそなえる空気ばね室とを組込まれた車両用サスペンションにおいて、凸状段差により車体に加わるピッチング力を減少すべく、上記サスペンションの収縮状態を検出する低車高検出センサが設けられるとともに、同低車高検出センサからの検出信号に応じて上記ショックアブソーバの減衰力および上記空気ばね室のばね定数のうち少なくとも一方を増加させて上記サスペンションをハード状態に制御すべく、上記減衰力切換機構または上記ばね定数切換機構へ制御信号を供給する制御手段が設けられたことを特徴とする、車両用サスペンション装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は、自動車等の車両に用いられるサスペンション装置に関する。

従来より、ショックアブソーバを組込んだ車両用サスペンション装置が各種開発されている。

しかしながら、従来のサスペンション装置では、いずれの場合も、乗心地が操縦安定性かのうちのいずれか一方を犠牲にしなければならないという問題点がある。

すなわち、車両等の乗心地向上をはかるには、サスペンションを柔く(ソフト状態に)することが不可欠となっているが、サスペンションを柔くすると、操縦安定性が低下することは避けられない。

例えば、サスペンションがソフト状態となっているときに、車両が凸状段差を通過すると、車体には凸状段差によるピッチングが発生し、さらに、バウンス等も発生するという問題点がある。

本発明は、これらの問題点を解決しようとするもので、車高を所要車高に維持した状態において、車両の使用状況に応じ、ショックアブソーバの減衰力や空気ばね室のばね定数を変えて、乗心地や操縦安定性を向上できるようにするとともに、凸状段差の通過に伴っ

て生じるピッチングを減少しうる、車両用サスペンション装置を提供することを目的とする。

このため、本発明は、減衰力切換機構をそなえるショックアブソーバと、ばね定数切換機構をそなえる空気ばね室とを組込まれた車両用サスペンションにおいて、凸状段差により車体に加わるピッチング力を減少すべく、上記サスペンションの収縮状態を検出する低車高検出センサが設けられるとともに、同低車高検出センサからの検出信号に応じて上記ショックアブソーバの減衰力および上記空気ばね室のばね定数のうち少なくとも一方を増加させて上記サスペンションをハード状態に制御すべく、上記減衰力切換機構または上記ばね定数切換機構へ制御信号を供給する制御手段が設けられたことを特徴としている。

以下、図面により本発明の一実施例としての自動車用サスペンション装置について説明すると、第1図はその車体の側面図、第2図はそのサスペンションを示す全体構成図、第3図はそのブロック図である。

第1,2図に示すように、このサスペンション装置

なお、ピストンロッド5は、上下への動きはナット等によって規制されているが、回転はベアリング6によって許容されている。

ところで、ピストンロッド5内には、駆動ピン15が設けられており、この駆動ピン15は、ピストンロッド5の長手方向に延在し、且つ、ピストンロッド5に対し相対的に摺動できるように設けられている。

また、駆動ピン15の下端は、ピストン19内のオリフィス通路の一部を形成するスペース内まで延在しており、この駆動ピン下端には、制御弁体としてのシャッタ15aが、オリフィス通路19a,19bを閉閉するように取付けられている。

さらに、駆動ピン15の上端は、ピストンロッド5の上端よりも更に上方へ延在しており、この駆動ピン15の上端には、シャッタ15aを駆動ピン15を介して駆動する第1および第2のアクチュエータを兼ねる駆動用ソレノイド機構13が連結されている。

この駆動用ソレノイド機構13は、そのアームの切欠部に駆動ピン15の上端突起部を係合させて、ソフ

は、ストラット型減衰力切換式ショックアブソーバ4を組込んだものであり、このショックアブソーバ4は、前車輪あるいは後車輪側に取付けられたシリンダ1aと、このシリンダ1a内において摺動自在に嵌挿されたピストン19とをそなえている。

また、このピストン19には、相互に連通接続されたオリフィス通路部分19a,19b,19cから成るオリフィス通路が形成されており、このオリフィス通路によって、ピストン19で仕切られる第1チャンバ1bおよび第2チャンバ1cを連通遮断できるようになっている。

なお、各チャンバ1b,1cには作動油が充填されている。

さらに、ピストン19には、ピストンロッド5が連結されており、このピストンロッド5は、上方へ延在し、第1チャンバ1bを流体密に貫通して、ピストンロッド上端部がベアリング6およびマウントゴム7を介してボデーフレーム9に支持されている。この支持は、ボルト等で行なわれ、何箇所かで固定される。

ト用ソレノイドおよびハード用ソレノイドによる引張力によって、駆動ピン15を回転駆動するようになっている。

このソレノイド機構13によって、ハード状態からソフト状態へ移行させるには、ソフト用ソレノイドを駆動して、駆動ピン15が反時計回りの所定位置まで回転できれば移行でき、このときシャッタ15aの孔部はピストン19の孔部と向きあって、オリフィス通路部分19aが連通(開)状態となる。すなわち、オリフィス通路は、オリフィス通路部分19a,19b,19cを有効流路として、その作動油の流れる有効流通面積を大きくし、ショックアブソーバ4がソフト状態になる。

また、ソレノイド機構13によって、ソフト状態からハード状態へ移行させるには、ハード用ソレノイドを駆動して、駆動ピン15が時計回りの所定位置まで回転できれば移行でき、このとき突起部が回転されて、シャッタ15aの孔部はピストン19の孔部と向きあって、オリフィス通路部分19aが遮断(閉)状態

となる。すなわち、オリフィス通路は、オリフィス通路部分19b, 19cを有効通路として、その作動油の流れる有効流通面積を小さくし、ショックアブソーバ4がハード状態になる。

このようにソレノイド機構13が駆動されることにより、減衰力の切換が可能となり、ソレノイド機構13や駆動ピン15あるいはシャック15a等で、減衰力切換機構Dが構成される。

したがって、この減衰力切換式ショックアブソーバ4は、車輪の上下動に応じボデー外側のシリンダ1aがピストンロッド5に対し上下動することにより、シャック15aの位置に応じたダンピング機能を発揮して、ショックを効果的に吸収できるようになっている。

ところで、このショックアブソーバ4の上部には、ピストンロッド5と同軸的に主空気ばね室2が配設されている。

さらに、主空気ばね室2の直上において、ピストンロッド5と同軸的に副空気ばね室10が配設されている。

との連通開度が制御できるようになっている。

したがって、弁部分12aが開モードのときは、主空気ばね室2と副空気ばね室10とを連通状態にして、ばね定数を小さく(ソフト状態に)することができ、弁部分12aが閉モードのときは、主空気ばね室2と副空気ばね室10とを遮断状態にして、ばね定数を大きく(ハード状態に)することができるのである。

すなわち、駆動ピン15を回転させることによって開閉弁12を開閉することができ、この開閉により、ばね室容量を変えることができる。

このばね室容量の変化によってサスペンションのばね定数を変えることができるのである。

なお、第1, 2図中の符号8は、悪路等においてショックアブソーバ4のシリンダ1aが相対的に上昇することにより主空気ばね室2の壁面等を損傷するのを防止するためのバンプストップを示しており、3はコイルばね、16a, 16bはいずれもコイルばね3を受けらるばね受、20は主空気ばね室2の一部を形成するペローズ、Aは車長方向、Pはピッチングによる車体B

また、これらの空気ばね室2, 10は、駆動ピン15およびピストンロッド5にわたって穿設された連通路11を介して相互に連通接続されており、この連通路11には開閉弁12が介装されている。

この開閉弁12は、第1の弁部分12aと第2の弁部分12bとをそなえて構成されている。

第1の弁部分12aは、ピストンロッド5に穿設されて副空気ばね室10に連通する通路と、駆動ピン15に穿設されて連通路11に連通する通路とが、駆動ピン15の回転によって、整合したり整合しなかったりすることにより、弁の開閉制御をなすように構成されていて、副空気ばね室10と連通路11との連通遮断を行なえるようになっている。

また、第2の弁部分12bは、ピストンロッド5に穿設されて主空気ばね室2に連通する通路と、駆動ピン15に穿設されて連通路11に連通する通路とが、同じく駆動ピン15の回転によって、全部整合したり一部整合したりすることにより、弁の開閉度を制御するように構成されていて、主空気ばね室2と連通路11

の回転方向を示している。

ところで、車高調整のための圧縮空気は、圧縮空気発生装置としてのコンプレッサからドライヤ、ジョイント、リヤソレノイドバルブ、フロントソレノイドバルブおよびこれらを各々接続する配管1と一部パイプ状の駆動ピン内の連通路11とを介して、各サスペンションユニットSへ供給されるようになっている。

サスペンションユニットSは、車体Bの各車輪に取付けられていて、第1図においては左側前後輪におけるサスペンションユニットSF, SRを示している。なお、第1図では、右側前後輪用サスペンションユニットSF, SRは図示を省略されている。

コンプレッサは、エアクリーナから送り込まれた大気を圧縮してドライヤへ供給するようになっており、ドライヤのシリカゲル等によって乾燥された圧縮空気は、各サスペンションユニットSへ供給される。

なお、ドライヤには、リザーブタンクが接続されており、圧縮空気の一部はこのリザーブタンクから給気ソレノイドバルブを介して各サスペンションユニット

Sへ給気される。

また、自動車の前部右側には、ロアアームに取付けられて自動車の前部車高を検出するフロント車高検出センサ17Fが設けられており、フロント車高センサ17Fは、サスペンションの延びきった状態を検出する高車高センサ17Hと、サスペンションの縮んだ状態、例えばショックアブソーバ4の上端がバンプストプ8に当接する状態を検出する低車高センサ17Lとで構成されている。

これらの車高検出センサ17H, 17Lから制御手段としてのコントロールユニット(コンピュータ)14へフロント車高検出信号が供給される。(第3図参照)

さらに、自動車の後部左側には、ラテラルロッドに取付けられて自動車の後部車高を検出するリヤ車高検出センサ17Rが設けられており、このリヤ車高検出センサ17Rもフロント車高検出センサ17Fとほぼ同様の構成となっていて、この車高検出センサからコントロールユニット14へリヤ車高検出信号が供給される。

なっている。

そして、コントロールユニット14は、上述の各検出信号を受けるとともに、ソレノイド駆動回路13aを介して、サスペンションユニットSの減衰力切換機構Dおよびばね定数切換機構Eへ制御信号を出力して、サスペンションユニットSをハード状態に切換えたり、ソフト状態に切換えたりする。

したがって、エンジン始動時において、本サスペンション装置を所定車高位置にセットするには、まず上記コンプレッサからの圧縮空気を配管1を通じ各ばね室2, 10へ供給することにより、ノーマル車高レベルへの車高調整を行えばよい。

このとき、開閉弁12aは開にしておく。これにより副空気がばね室10内も主空気がばね室2内と同じ圧力に調整される。

本発明の車両用サスペンション装置は、上述のごとく構成されているので、まず、そのばね定数および減衰力切換え機能について説明すれば、次のとおりである。

各車高検出センサ17H, 17Lは、ホールIC素子および磁石の一方を車輪側、他方を車体側に取付けられて、高車高レベルの状態および低車高レベルの状態を検出するようになっている。

さらに、スピードノータには、車速センサ18が内蔵されており、このセンサ18は車速を検出して、検出信号をコントロールユニット14へ供給するようになっている。機械式スピードノータにおいては、リードスイッチ方式によるセンサが用いられ、電子式スピードノータにおいてはトランジスタによるオープンコレクタ出力方式のセンサが用いられる。

また、アクセルペダルには、アクセル開度センサ21が設けられており、アクセルの開度がコントロールユニット14へ供給されるようになっている。

また、車体のローリング方向の加速度およびその変化を検出する車体横加速度センサ22が設けられており、この車体横加速度センサ22は自動車ばね上におけるロールリングによる車体姿勢変化を検出して、検出信号をコントロールユニット14へ供給することに

すなわち、ばね定数と減衰力とをソフト状態ないしハード状態の2段階で、前後輪同時に切換えることができ、この切換えはコントロールユニット14が自動的にソレノイド13を駆動することによって行なわれる。

換言すれば、常時、サスペンションユニットSはソフト状態に設定されていて、各センサ17F, 17R, 18, 21, 22のうち、いずれか1つでも、その検出信号が後述のハード条件を満足すると、ハード用ソレノイドが駆動されて、サスペンションユニットSはハード状態となるのである。

凸状段差検出用の低車高検出センサ17Lにより低車高レベルが検出される場合について説明すると、まずサスペンションユニットSFが路面の平面部分23から凸状段差23aへ移行するときには、低車高検出センサ17Lが低車高レベルを検出して、低車高レベル信号を出力することになる。

この低車高レベル信号は、コントロールユニット14へ供給され、コントロールユニット14はソレノイド

駆動回路13aを介してショックアブソーバ4の減衰力切換機構Dをハード状態にするとともに、同じくソレノイド駆動回路13aを介して、空気ばね室2,10のばね定数切換機構Eをハード状態にする。

このようにして、凸状段差23aによって生じる上向きの力を前車輪の各前輪サスペンションユニットSFが急に受けた場合にも、その低車高レベルを前輪の低車高検出センサ17Fが適切に検出することができることになり、この検出信号に基づいて、前輪サスペンションユニットSFをハード状態にすることができる。

そして、この前輪サスペンションユニットSFがハード状態となることによって、車体Bのピッチングによる回転が減少するのである。

また、前輪サスペンションユニットSFの低車高センサ17Lが低車高レベルを検出した後、後輪サスペンションユニットSRの低車高センサ17Lが低車高レベルを検出した場合も、上述の前輪サスペンションユニットSFとはほぼ同様にして、サスペンションがハード状態に制御される。

り大きいときに、ハード状態への切換信号をサスペンションユニットSの各切換機構D,Eへ出力するように構成してもよい。

ハード状態からソフト状態への切換えは、ハード条件が全て解除された時から数秒遅延して、ソフト用ソレノイドが駆動されることによって行なわれる。この数秒間は、切換え時に生じるチャタリングの防止に寄与する。

また、ソフト状態とハード状態とのばね定数の切換え比および減衰力の切換え比は適切な値に設定されている。

前後輪のばね定数および減衰力はその配分が異なる。すなわちソフト状態においては、フロントに比べリヤが硬めとなるように、各サスペンションユニットSのばね定数および減衰力が設定されており、ハード状態においては、リヤに比べフロントが硬めとなるように設定される。

このように前後輪におけるサスペンションユニットSの硬さを変えることにより、弾性中心やアンダース

なお、前後輪サスペンションユニットSF,SRの低車高センサ17Lのうちの1つが低車高レベルを検出したとき、4輪全部のサスペンションユニットSF,SRをハード状態とするように構成してもよい。

なお、コントロールユニット14は、上述のサスペンションのハード状態への制御を、車高検出センサ17F,17Rからの低車高レベルの検出信号のみに基づいて行わずに、これらの検出信号と車速センサ18からの車速信号とを適宜組合わせて判断するようにしてもよい。

また、車体に加わる低車高レベルの変化の勾配が一定値以上のときに、低車高レベルを検出できるように微分器を車高検出センサ17F,17Rとコントロールユニット14との間に介装してもよく、この場合、低車高レベルとなる前に、低車高レベルを予測し、サスペンションをハード状態にすることができ、より安全な運転を確保することができる。

さらに、微分器を介装した場合、低車高レベルが設定値より低く、且つ、低車高への変化が他の設定値よ

テア/オーバステア特性(US/OS特性)を適切にコントロールすることができる。

なお、左右のサスペンションユニットSの一方のみを硬くするようにしてもよく、力の垂直分力の大きい方を硬くするよう制御してもよい。

また、ソフト状態でも操縦安定性は十分に確保されており、さらに、切換え機能の故障状態が発生したときは、ハード状態に切換えてから切換え機能が停止されるようになっている。

なお、このサスペンションユニットSのばね定数および減衰力の切換え機能は、後述の車高調整機能と独立して作動させることができ、これによりいずれか一方の機能が故障しても、他の機能は作動可能状態にしている。

また、ハード条件は、各センサ17F,17R,18,21,22からの検出信号によって設定できるようになっている。

低車高検出センサ17Lについては、前述のようにハード条件が設定される。

また、車体横加速度センサ22によって、横加速度が検出されると、サスペンションユニットSがハード状態となるよう設定されている。

車速が所定速度以下のときは、サスペンションユニットSは、常にソフト状態(SOFT)となるよう設定されている。

さらに、アクセル開度については、アクセル開度センサ21からのアクセル開閉速度が所定値(α/sec)以上、且つ、車速が所定値以上のとき、ハード状態(HARD)となるよう設定されている。

また、本発明の車両用サスペンション装置における車高調整機能(車高維持機能)については、コンプレッサから供給される圧縮空気を主空気ばね室2で受けることにより、その圧力の高低で車高を調整できるようになっており、車高の高低は、フロント車高センサ17Fおよびリヤ車高センサ17Rで検出され、これらの検出信号がコントロールユニット14へ供給されて、この検出信号に基づいた制御信号がコントロールユニット14からコンプレッサへ供給されることによって、

車高調整が行なわれる。

まず、車高が設定高さより低いときには、すなわち、乗員増等で荷重が増加し、その状態が数秒間以上続くとき、または車高センサ17F、17Rから送られてくる信号によって車高が設定値に対して低いとコントロールユニット14が判断したときには、リザーブタンクから第2図に示す主空気ばね室2へ給気が開始される。ソフト状態では副空気ばね室10へも同時に給気される。

そして車高が上昇して、設定値になると車高センサ17F、17Rの信号によりコントロールユニット14は制御信号を発して、給気が停止される。

上述のように、車両の使用状況(通常の走行状態や急ブレーキ、急カーブでの走行状態あるいは悪路での走行状態等)に応じて、減衰力とばね定数とを的確にしかも自動的に切換制御することが可能となるため、使用の状況に応じて、乗心地をよくしたり、操縦安定性をよくしたりすることができるのである。

さらに、主空気ばね室2と副空気ばね室10とを、

ショックアブソーバ4の上部に重ねるようにして設けることが行なわれているので、サスペンションユニットSを全体として極めてコンパクトに構成できるほか、コイルばね3の上端を副空気ばね室10の下面に形成されたばね受16bで支承することが行なわれるので、部品の共通化をはかって更にコンパクトな組込みを実現できる。

しかも、本発明のサスペンション装置は、車両の前輪に用いても、前輪の操舵によるコイルばね3および副空気ばね室10の回転に伴い、配管1が回転可能であり、構造の簡素化にも寄与しうるのである。

また、第1のアクチュエータと第2のアクチュエータとは別々のアクチュエータを用いてもよく、この場合、減衰力の切換えとばね定数の切換えを独立して制御するように構成される。

以上詳述したように、本発明の車両用サスペンション装置によれば、次のような効果ないし利点を得ることができる。

(1) ショックアブソーバの減衰力と空気ばねのばね定

数とを適宜変えることができるので、車高を所要車高に維持した状態において、車両へ加わる加速度等の状況に応じて、乗心地を向上させたり、操縦安定性を向上させたりすることができ、これにより快適さと安全性とが兼ねそなえられるようになる。

(2) 低ばね定数および低減衰力と、前後輪の適正配分とにより、車体のバウンス周波数 f_n を低く(乗心地良)できるとともに、最良の乗心地が得られるピッチング周波数 $f_{n'}$ とバウンス周波数 f_n とを適宜設定できる。

(3) 車体に加わるピッチングによる回転力を、低車高検出センサで検出し、この検出信号に基づいて、サスペンションをハード状態にすることができ、これにより、車体の回転(ピッチング)を減少させることができる。

(4) 車体に加わる低車高レベルの変化の勾配が一定値以上のときに、低車高レベルを検出するように構成することができ、低車高レベルが大きくなる前に、このレベルを検出することにより、サスペンション

をハード状態にすることができ、安全な運転を確保することができる。

4 図面の簡単な説明

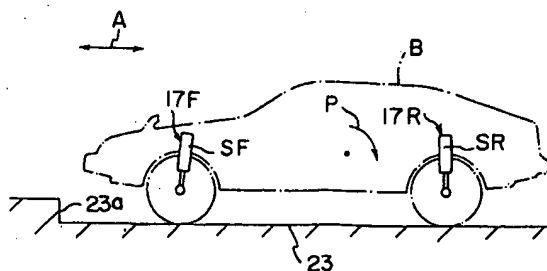
図は本発明の一実施例としての車両用サスペンション装置を示すもので、第1図はその車体の側面図、第2図はそのサスペンションを示す全体構成図、第3図はそのブロック図である。

1・・・配管、1a・・・シリンダ、1b・・・第1チャンバ、1c・・・第2チャンバ、2・・・主空気ばね室、3・・・コイルばね、4・・・ショックアブソーバ、5・・・ピストンロッド、6・・・ベアリング、7・・・マウントゴム、8・・・バンプストッパ、9・・・ボデーフレーム、10・・・副空気ばね室、11・・・連通路、12・・・開閉弁、12a,12b・・・弁部分、13・・・第1および第2のアクチュエータを兼ねる駆動用ソレノイド機構、13a・・・ソレノイド駆動回路、14・・・制御手段としてのコントロールユニット(コンピュータ)、15・・・駆動ピン、15a・・・シャッタ、16a,16b・・・ばね受、17F,17R・・・車高センサ、17H・・・高

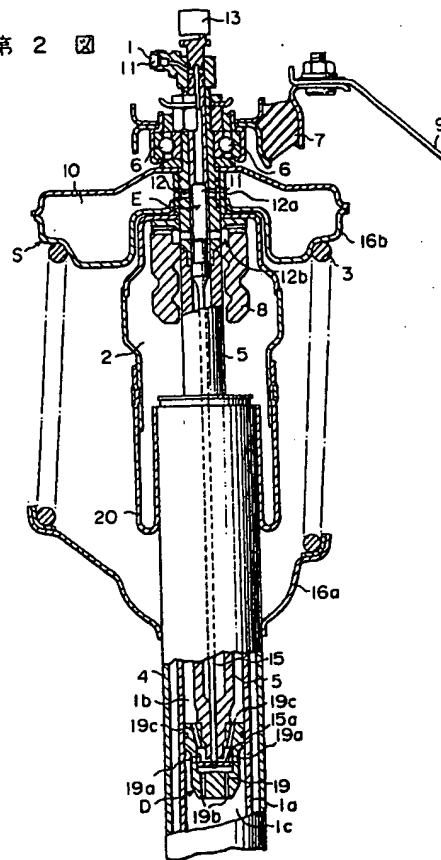
車高センサ、17L・・・低車高センサ、18・・・車速センサ、19・・・ピストン、19a,19b,19c・・・オリフィス通路部分、20・・・ベローズ、21・・・アクセル開度センサ、22・・・車体横加速度センサ、23・・・平面部分、23a・・・凸状段差、A・・・車長方向、B・・・車体、D・・・減衰力切換機構、E・・・ばね定数切換機構、P・・・ピッチング方向、S,SF,SR・・・サスペンションユニット。

復代理人 弁理士 飯沼義彦

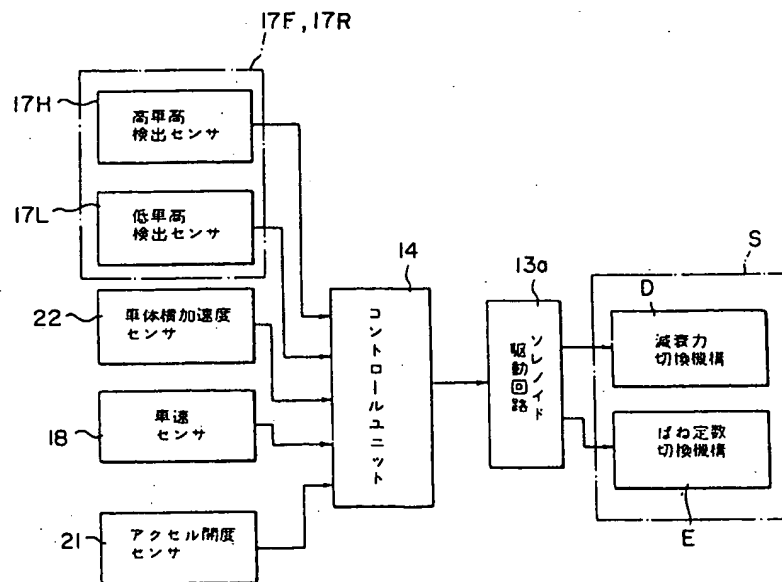
第1図



第 2 図



第 3 図



手 続 補 正 書

昭和59年 3月15日

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿

1 事件の表示

昭和58年 特許願 第16655号

2 発明の名称

車両用サスペンション装置

3 補正をする者

事件との関係 出願人

郵便番号 108

住所 東京都港区芝五丁目33番8号

名称(628) 三菱自動車工業株式会社

4 復 代 理 人

郵便番号 160

住所 東京都新宿区南元町5番地3号

小田急信濃町マンション第706号室

氏名(7140) 弁理士 飯 沼 義 彦

電話359-6388番

5 補正命令の日付

(自発補正)

特開昭59-143707(9)

6 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄。

7 補正の内容

- (1) 明細書第11頁第7～8行に記載された「バンプストップ8」を「バンプストップ8」に補正する。
- (2) 明細書第12頁下から2行目に記載された「ロールリング」を「ローリング」に補正する。
- (3) 明細書第15頁第7～8行に記載された「低車高検出センサ17F」を「低車高検出センサ17L」に補正する。

特許庁